LE POINT EN RECHERCHE

Janvier 2004 Série technique 04-101

CONTRÔLE DES ÉMANATIONS DE COMBUSTION DANS LES BÂTIMENTS RÉSIDENTIELS

La recherche dont fait état le présent feuillet a été publiée en premier lieu en 1987, mais elle n'a jamais été diffusée sous forme de résumé. Le présent feuillet documentaire vise donc à en communiquer les résultats, étant donné qu'ils demeurent valables et peuvent encore contribuer à mieux comprendre le phénomène des émanations de gaz de combustion dans les bâtiments résidentiels.

Introduction

Lors d'activités de recherche menées au milieu des années 1980, la SCHL avait fait équiper environ 900 maisons de simples dispositifs de contrôle destinés à détecter les émanations de produits de combustion dégagées par les générateurs de chaleur et les chauffe-eau. (consultez le Point en recherche 03-125, *Problème d'évacuation des gaz de combustion dans les maisons*). Dans le cadre de cette recherche, la SCHL a découvert qu'un pourcentage appréciable de maisons était aux prises avec des émanations de produits de combustion. L'objectif de la présente recherche consistait à soumettre à un programme de contrôle approfondi des maisons ayant subi des cas d'émanations de gaz de combustion.

Programme de recherche

Les activités de contrôle ont porté sur 16 maisons en tout, dont 9 situées à Ottawa et 7 à Winnipeg. Trois des maisons d'Ottawa étaient chauffées au mazout, les autres au gaz naturel. Le contrôle de chacune des maisons s'est déroulé sur une période de 14 à 35 jours; en tout, on a recueilli 322 jours de données de contrôle utiles.

Un système d'acquisition de données a permis de consigner à quel moment les appareils à combustion fonctionnaient ou non, s'ils dégageaient des émanations de combustion, si des portes ou des fenêtres étaient ouvertes, si des ventilateurs d'extraction fonctionnaient et si le foyer était en cours d'utilisation. Des thermaîtres permettaient de déterminer le mode du générateur de chaleur et du chauffe-eau en plus d'indiquer, le cas échéant, le dégagement d'émanations. Le mode du ventilateur pouvait être établi à l'aide d'un transmetteur d'intercommunication MF connecté en parallèle. Cette technique inédite évitait tout câblage à l'intérieur de la maison. L'ouverture ou la fermeture des portes et des fenêtres était commandée par des interrupteurs magnétiques câblés à l'extérieur. Un interrupteur thermostatique indiquait le mode du foyer. Le logiciel de contrôle, écrit en BASIC, parcourait les huit signaux d'entrée et l'horloge de façon continuelle.

On a procédé à l'échantillonnage de l'air au début de chacune des périodes de contrôle lors de l'installation du système d'acquisition de données. Des tubes d'absorption ont servi à déceler la présence de NO_2, de NO_x et, dans certains cas, de SO_2, dans le sous-sol à proximité du générateur de chaleur et dans l'aire habitable, en général dans la chambre principale. Des échantillons ont d'abord été prélevés lorsqu'on a provoqué le dégagement d'émanations (en ayant recours à un ventilateur de débit contrôlé ou en obturant le conduit de fumée). Lorsque des quantités décelables

SCHL CMHC

AU COEUR DE L'HABITATION

Canada

63366

de contaminants ont été découvertes lors des essais d'émanations forcées,on a eu recours à d'autres tubes et on a aussi recueilli des échantillons d'air quelques minutes après avoir mis fin au test d'émanations forcées. Une analyse par chromatographie en phase gazeuse de ces échantillons a permis de déterminer les concentrations de CO, de CO_2, de méthane (CH_4) et d'hydrocarbures non méthaniques (HC).

Dans le cas des maisons qui ont connu d'importants épisodes d'émanations au cours des deux premières semaines de contrôle, d'autres travaux ont été effectués dans le but de déterminer les effets des émanations sur la qualité de l'air intérieur pendant l'occupation normale de la maison. Des pompes d'aquarium, commandées par le logiciel de contrôle ont été mises en place pour aspirer l'air prélevé dans des sacs en Mylar[MD]. Une pompe se mettait en marche lorsqu'une importante quantité d'émanations était dégagée, alors que l'autre fonctionnait suivant un cycle périodique de manière à permettre de déterminer la teneur « moyenne » des contaminants de l'air intérieur. La teneur en CO, en CO_2 et composés organiques volatils (COV) de ces échantillons a été analysée. Des échantillons ont également été soumis à une spectrographie de masse en vue d'obtenir une analyse plus approfondie des COV.

Deux autres méthodes visaient à obtenir des données corroborant le contrôle des émanations et les activités de contrôle de la qualité de l'air. L' essai de dépressurisation par ventilateur effectué dans chacune des maisons visait à déterminer la surface de fuite équivalente de l'enveloppe du bâtiment. Une méthode à moyenne temporelle faisant appel à un gaz traceur a également servi à déterminer le véritable renouvellement d'air pendant la période de contrôle. Lors de ce mode opératoire, deux sources de gaz traceur d'hydrocarbure fluoré entièrement halogéné ont été placées dans le sous-sol et dans la chambre principale. Comme les sources dégagent différents gaz traceurs, leur mélange intrazone peut être déterminé. Un échantillonneur qui absorbe les gaz traceurs a été disposé dans les mêmes pièces où se trouvaient les sources et laissées en place pendant toute la période au cours de laquelle s'est effectué le contrôle de la qualité de l'air. Ces échantillonneurs ont été analysés suivant un procédé de désorption thermique/ spectrographie de masse, qui permet de calculer le taux de renouvellement d'air et le mélange intrazone selon une moyenne temporelle.

Résultats de la recherche

Les résultats des essais sont résumés dans le tableau 1.

Compte tenu du fait que les maisons soumises au contrôle avaient été présélectionnées pour être justement celles où il s'était produit des émanations de combustion, un nombre remarquablement peu élevé a vraiment dégagé d'importantes quantités d'émanations. Parmi l'échantillon de 16 maisons, 9 n'ont pas connu de dégagement d'émanations pendant la période de contrôle. Deux maisons, qui étaient chauffées au mazout, ont connu de brèves périodes, peu fréquentes, où le dégagement d'émanations a été détecté, lors de l'allumage, phénomène auquel on est en droit de s'attendre avec un brûleur motorisé. Cinq maisons chauffées au gaz ont connu d'importants épisodes d'émanations (on jugeait qu'ils s'agissait d'un cas d'émanations important lorsque le dégagement durait 10 secondes dans une maison chauffée au gaz et 5 secondes dans une maison chauffée au mazout). Dans une maison chauffée au gaz, les émanations étaient presque exclusivement suscitées par le foyer. Dans une autre, les autres appareils à combustion semblaient être en cause, en l'occurrence les appareils d'extraction. Dans les trois autres maisons chauffées au gaz, les émanations se sont produites régulièrement même en l'absence d'activités déclenchantes.

Lors des essais d'émanations forcées, on a enregistré un taux assez élevé de contaminants, en particulier de CO_2 et de SO_2. Par contre, lorsque les émanations qui se sont produites naturellement ont été contrôlées, les niveaux de contaminants n'ont pas été jugés dangereux. Fait intéressant à noter, de nombreuses maisons assorties des plus hauts taux de CO_2 au cours des essais d'émanations forcées n'en ont pas dégagé au cours du contrôle. Les résultats des trois échantillons qui ont été soumis à une analyse par spectrographie de masse ont révélé que tous les COV se trouvaient dans la plage en deçà d'une partie par milliard de sorte que tout composé découvert ne suscitait aucune inquiétude.

Les données obtenues par suite des essais d'étanchéité à l'air et de renouvellement d'air ont été recueillies de façon à pouvoir analyser les effets de la température et du vent. Aucune corrélation évidente n'a pu être établie directement avec le vent et la température, probablement à cause d'autres facteurs dominants; on n'a donc pas tenté d'en établir à l'aide de ces essais.

Conséquences pour le secteur du logement

Bien que le dégagement d'émanations foncées indique la possibilité de concentrations de contaminants dangereux trop élevées pour être acceptables, surtout de CO_2 et de SO_2, les résultats du contrôle révèlent que les combinaisons des caractéristiques du milieu et de l'utilisation de la maison les plus susceptibles de se traduire par des émanations de gaz de combustion sont plutôt rares.

La configuration des appareils et des systèmes d'évacuation de même que l'effet des appareils d'extraction sont plus fortement liés aux cas d'émanations que les effets de la température extérieure et du vent. De plus, vu que les émanations se sont produites même lorsque les appareils d'extraction ne fonctionnaient pas, la piètre performance de la cheminée est probablement le facteur en cause le plus important. Il faut donc mettre l'accent sur l'amélioration de la performance des cheminées dans le but de prévenir les émanations dangereuses.

Tableau 1 Résumé des résultats d'essais

Maison N°	Source d'énergie de chauffage	Dégagement d'émanations	Condition d'émanations	CO	CO_2	CH_4	HC
O1	Gaz	Non	Forcée	1,1	750	4,4	0,9
O2	Gaz	Oui	Forcée Naturelle	1,2 2,9-3,7	1 826 697-1 045	2,5 1,9-2,2	1,7 1,5-2,1
O3	Gaz	Oui	Forcée Naturelle	S.O 0,8-2,8	S.O 621-968	S.O 1,6-4,6	S.O 1,4-6,0
O4	Mazout	Non	Forcée	1,6	1904	1,1	0,9
O5	Mazout	Oui	Forcée Naturelle	1,6 1,0	528 462	1,5 1,6	0,9 2,1
O6	Gaz	Oui	Forcée Naturelle	0,8 1,1-2,4	838 702-827	4,4 8,5-12,9	1,2 1,4-1,5
O7	Mazout	Oui	Forcée Naturelle	S.O S.O	S.O S.O	S.O S.O	S.O S.O
O8	Gaz	Non	Forcée	Pas détecté	>6 634	1,4	1,2
O9	Gaz	Non	Forcée	Trace	>2 594	2,2	1,7
W1	Gaz	Oui	Forcée Naturelle	0,1 0,8	503 646	2,8 2,5	2,9 2,7
W2	Gaz	Non	Forcée	0,5	963	1,8	1,5
W3	Gaz	Non	Forcée	1,1	1 268	2,7	2,1
W4	Gaz	Oui	Forcée Naturelle	5,3 0,5	1 998 570-1 590	2,9 1,7-3,8	1,4 1,5-1,9
W5	Gaz	Non	Forcée	0,8	3 568	1,5	2,0
W6	Gaz	Non	Forcée	3,6	2 592	3,3	2,0
W7	Gaz	Non	Forcée	1,0	535	3,8	2,7

Directeur de recherche : Don Fugler

Consultant : Consultant : Buchan, Lawton, Parent Ltd. et SRO Engineering Ltd.

Recherche sur le logement à la SCHL

Aux termes de la partie IX de la *Loi nationale sur l'habitation*, le gouvernement du Canada verse des fonds à la SCHL afin de lui permettre de faire de la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et d'en publier et d'en diffuser les résultats.

Le présent feuillet documentaire fait partie d'une série visant à vous informer sur la nature et la portée du programme de recherche de la SCHL.

Pour consulter d'autres feuillets *Le Point en recherche* et pour prendre connaissance d'un large éventail de produits d'information, visitez notre site Web à

www.schl.ca

ou communiquez avec la

Société canadienne d'hypothèques et de logement
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7

Téléphone : 1 800 668-2642
Télécopieur : 1 800 245-9274

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.schl.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La SCHL se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

64170